

4. ročník

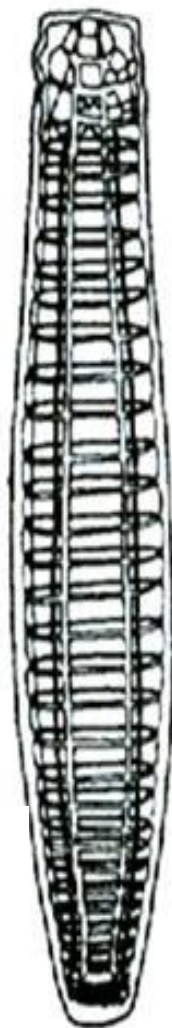
MO 26

Fylogeneze NS

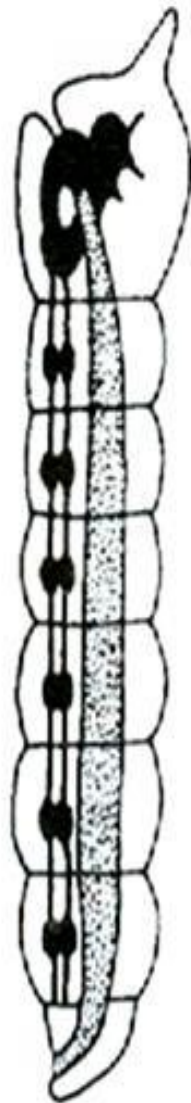
Stavba a funkce NS člověka



A



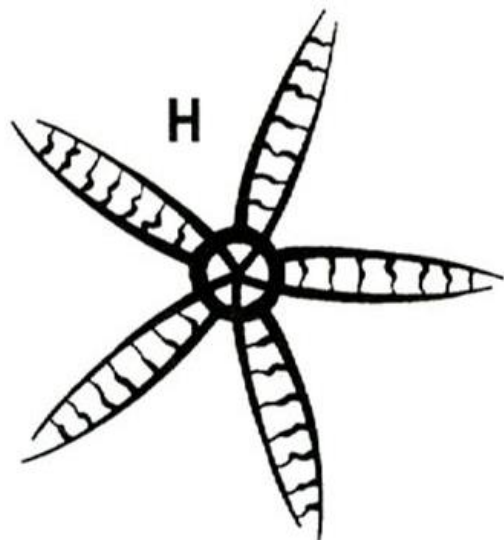
B



C



D



H

Typy nervové regulace bezobratlých:

- 1) **difuzní NS** - žahavci typu polypů, žahavci typu medúzy již tvoří nervové okruhy
 - 2) **gangliová NS** - shlukování nervových buněk do ganglií - spojeno s cíleným pohybem
= diferenciací předního konce těla a bilaterální souměrnost
- různá úroveň centralizace ganglií
 - tvorba **nervových pruhů a vzájemného propojení**
 - ❖ **ploštenci** - objícnová zauzlina a 2 nervové pruhy s příčnými spojkami
 - ❖ **hlístice** - obhltnová zauzlina a až 8 nervových pruhů s příčnými spojkami
 - ❖ **vířníci** - poprvé tělní ganglia
 - ❖ **měkkýši** - 5 párů ganglií, primitivní zástupci žebříčkovitý typ, hlavonožci
- zvětšena hlavová zauzlina, krytá chrupavkou, schopni učení
 - ❖ **kroužkovci** - obhltnová zauzlina a ganglia v každém článku, spojena příčnými spojkami - žebříčkovitý typ
 - ❖ **členovci** - 2 ganglia soustředěna v hlavové části, hmyz žijící ve společenstvech
schopen učení
 - ❖ **ostnokožci** - okružní nervové pruhy a zbytek ve formě spíše difuzního typu
 - ❖ **polostrunatci** - hřbetní a břišní nervový pruh a límcový kruh

Vstupní část

buněčné tělo

buněčné jádro

dendrity

Nisslova substance

Výstupní část

buněčná jádra
Schwannových
buněk

myelinová vrstva
myelinové
pochvy

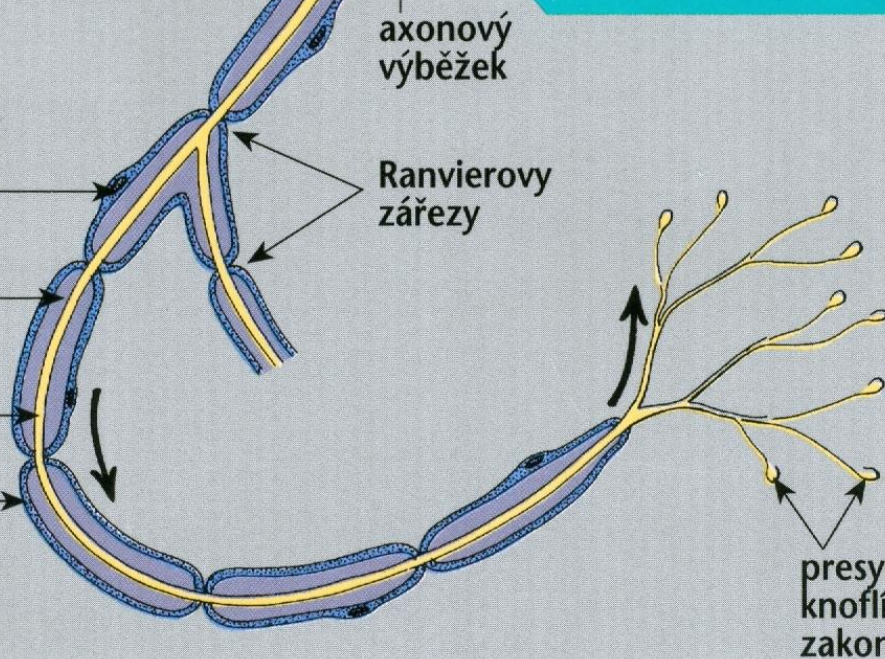
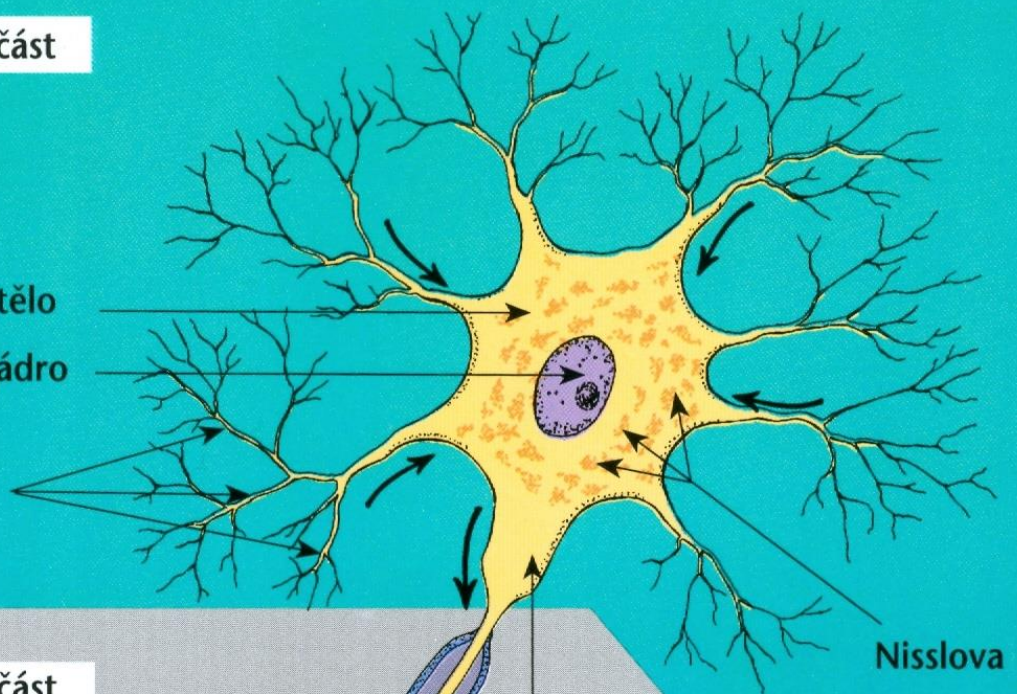
axon

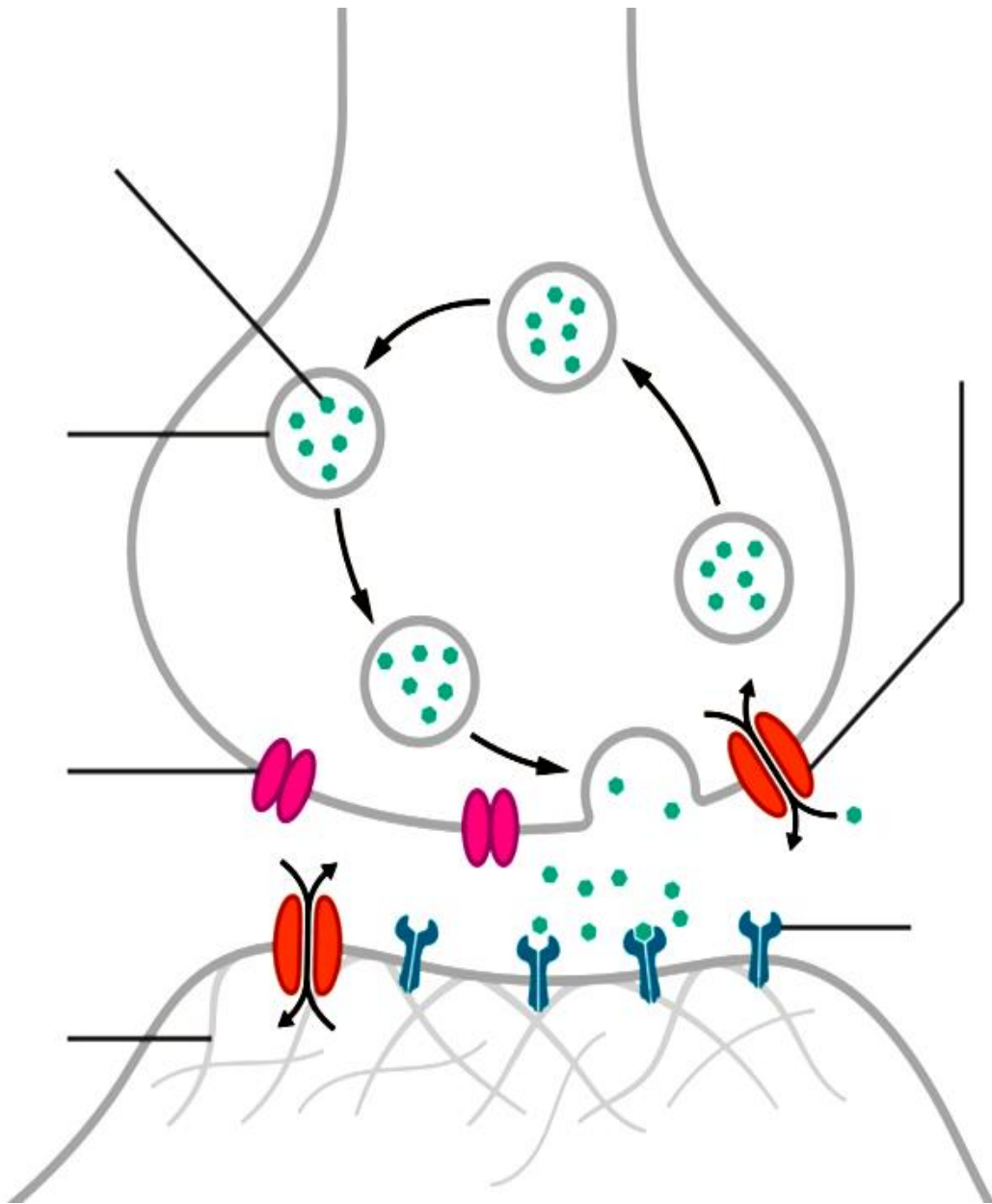
myelinová
pochva
(neurolema)

axonový
výběžek

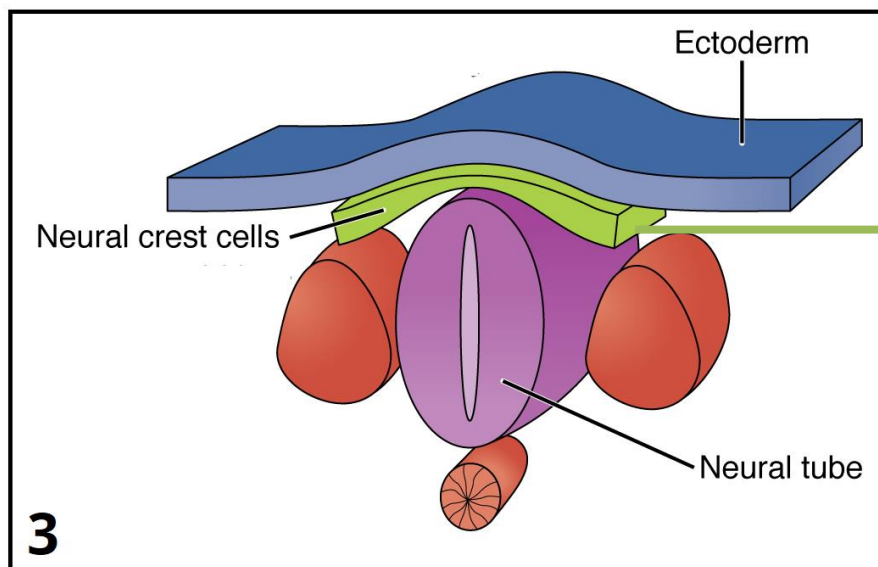
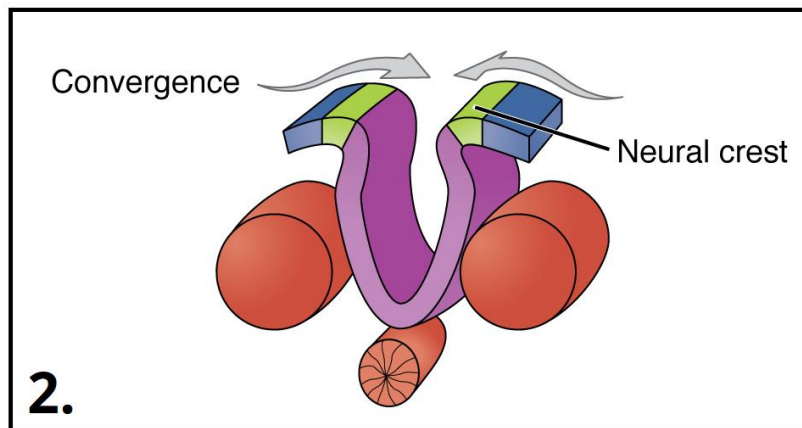
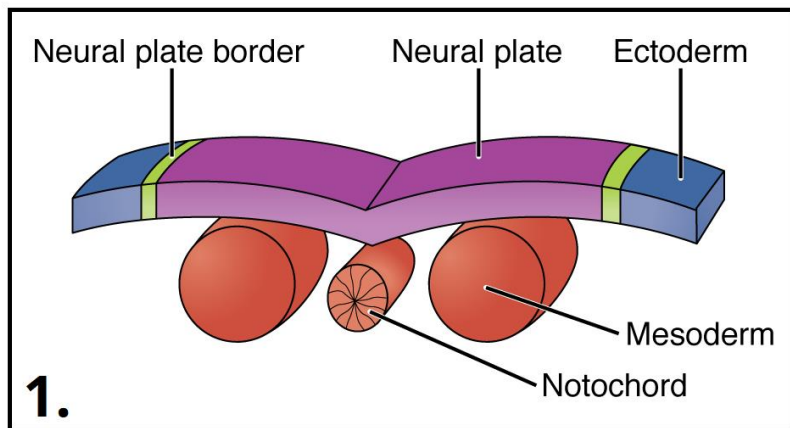
Ranvierovy
zářezy

presynaptická
knoflíkovitá
zakončení





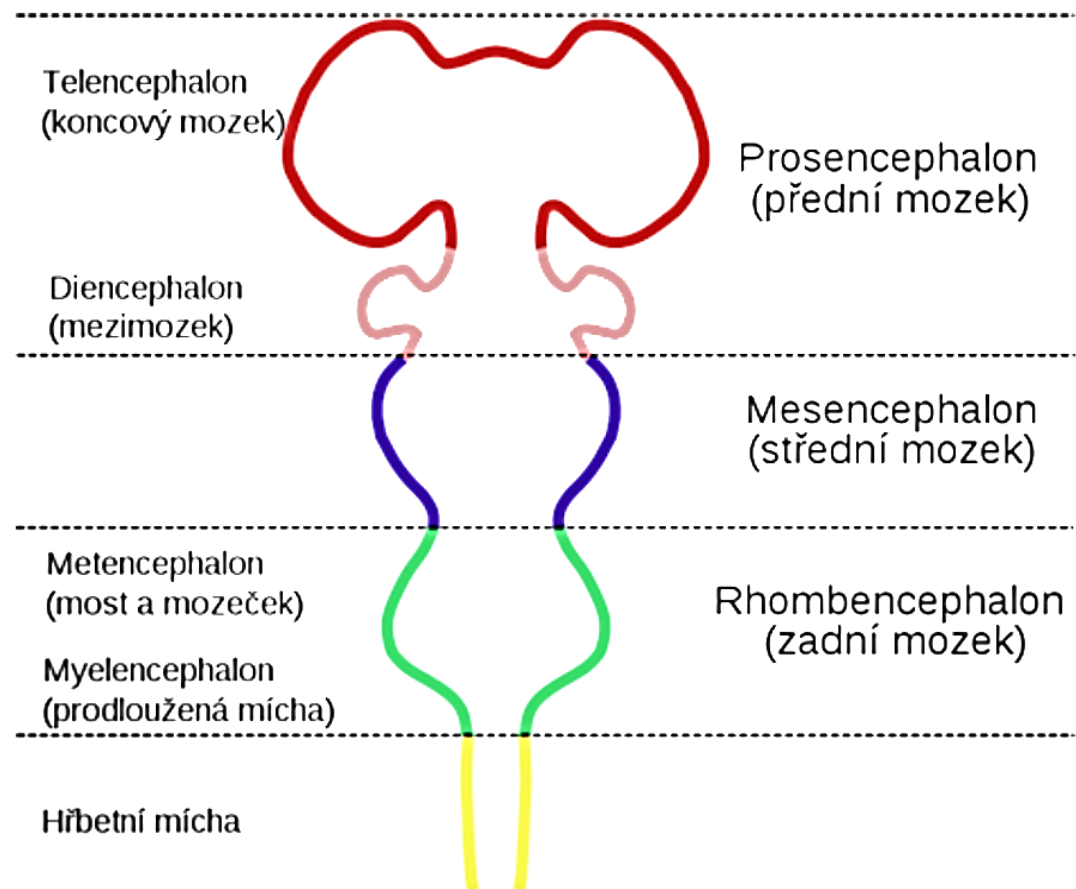
Vznik nervové trubice zanořením ectodermu nad chordou dorsalis (notochordem)

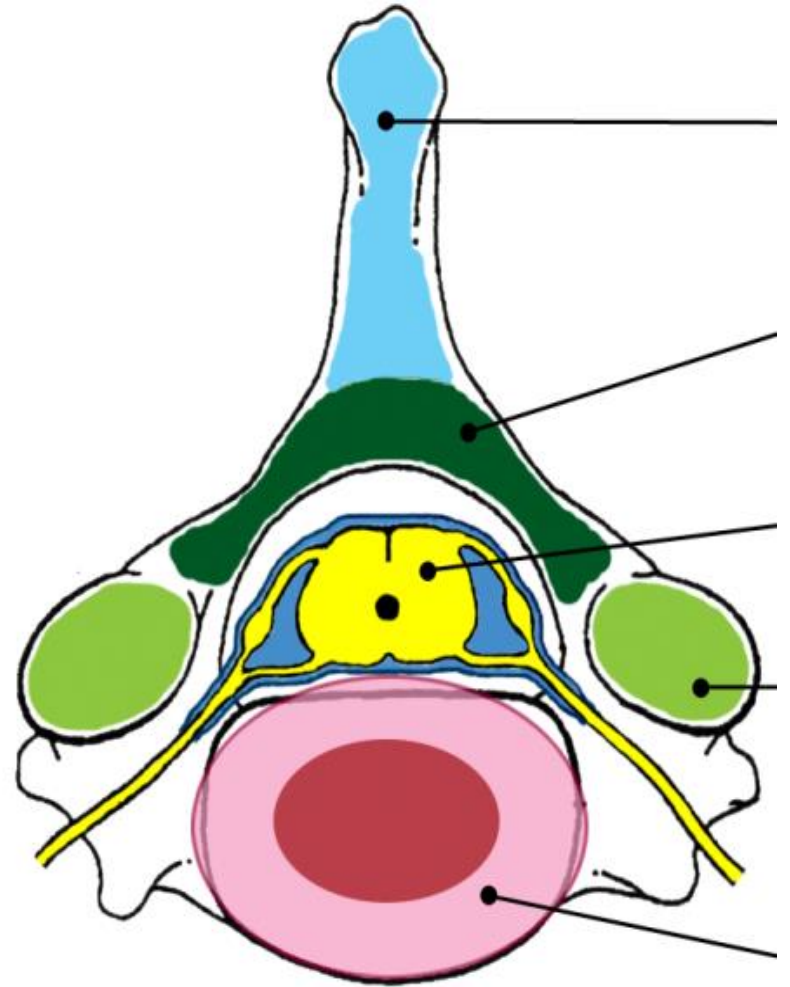
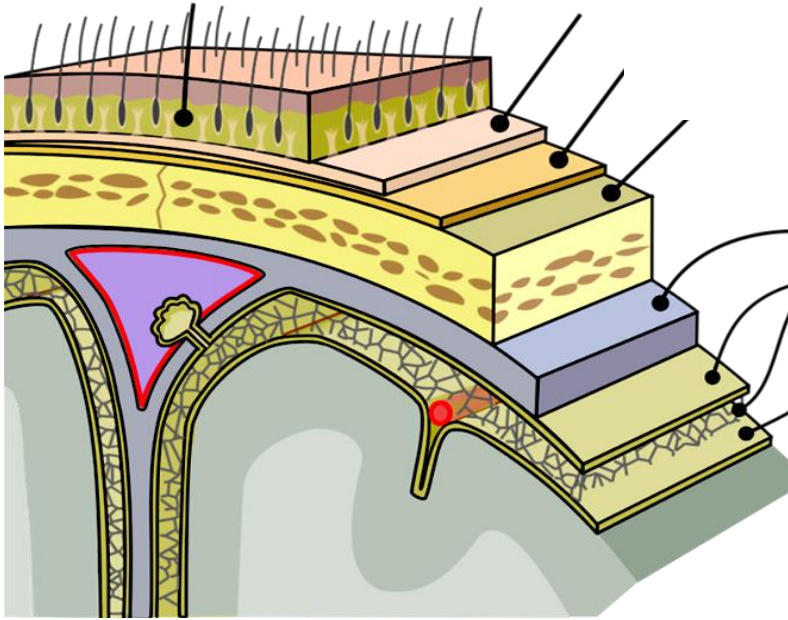


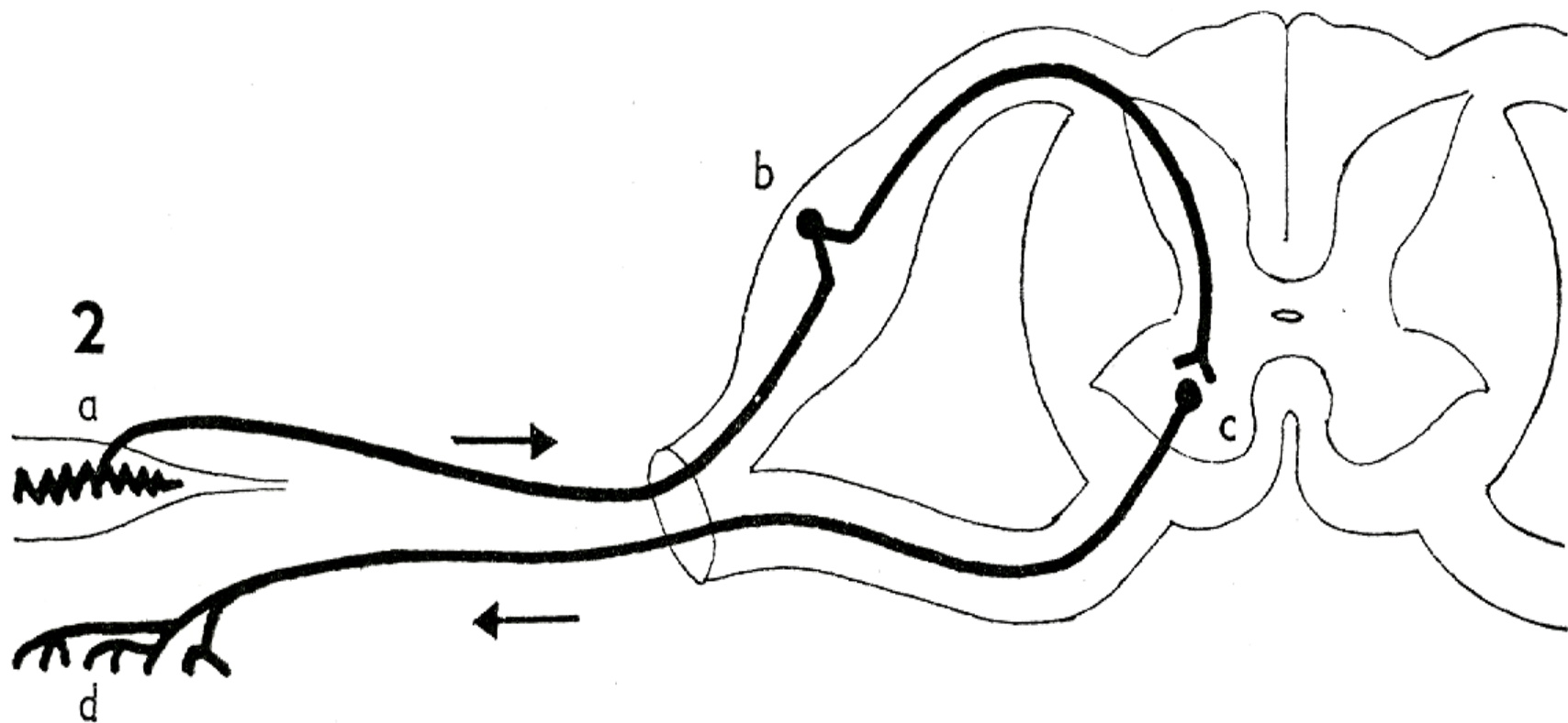
Buňky neurální lišty jsou schopny migrace a jsou důležité pro vznik dalších významných tkání

3) trubicovitá NS - strunatci

- ❖ **pláštěnci** - trubicovitá soustava jen u larev
- ❖ **bezlebeční** - kopinateg v přední části mírně rozšířenu trubici
- ❖ **obratlovci**: a) centrální část = mozek a mícha
b) periferní část = obvodové nervy







Centrální nervový systém = mozek + mícha

Mozek

- lebka
- 3 obaly na povrchu
- mozkomíšní mok
- mozkové komory
- povrch – šedá hmota
- uvnitř – bílá hmota
- 12 párů hlavových nervů

Mícha

- míšní kanál páteře
- 3 obaly na povrchu
- mozkomíšní mok
- míšní kanálek
- povrch – bílá hmota
- **uvnitř – šedá hmota**
- 31 párů míšních nervů

Přední mozek → koncový mozek (*telencephalon*)

 ↳ mezimozek (*diencephalon*)

 ↗ střední mozek (*mesencephalon*)

Zadní mozek → prodloužená mícha (*medulla oblongata*)
 + Varolův most (*pons Varoli*)

 ↳ mozeček (*cerebellum*)

} mozkový kmen

PRODLOUŽENÁ MÍCHA = součást mozkového kmene

- centrum kardiovaskulární (krevní tlak, srdeční činnost)
- centrum dýchací
- centra reflexů: kašel, kýchání, polykání, slinění, zvracení
- udržení bdělého stavu
- průběh nervových drah: vzestupné senzorické, sestupné motorické

MOST VAROLŮV (*pons Varoli*) = součást mozkového kmene

- nervové dráhy spojující mozeček s mozkovou kůrou
- centra řídící dýchání

MOZEČEK (*cerebellum*)

- signály z koncového mozku
- koordinace úmyslných pohybů těla
- udržování polohy a postoje – reflexní činnost
 - signály z rovnovážného centra, smyslových orgánů (oko, kůže, svaly)
 - narušení činnosti vlivem alkoholu

STŘEDNÍ MOZEK (*mesencephalon*) = součást mozkového kmene

- napomáhá řízení pohybu a postoje
- souhra pohybu očí
- pohyb hlavy za zvukovým podnětem

MEZIMOZEK (diencephalon)

2 části: párový **thalamus** + nepárový **hypothalamus**

THALAMUS párové hrboly vejčitého tvaru z obou stran III. Komory

- udržování bdělosti
- spojením s limbickým systémem (zblednutí, zrudnutí, ↑TF ze strachu...)
- všechny senzorké dráhy se zde musí přepojit na cestě do kůry mozku a sumarizují se podle okrsku, ne podle senzoru
- Zde získávají přicházející impulsy zabarvení PŘÍJEMNÉ x NEPŘÍJEMNÉ a pak se fixují do paměti krátkodobé nebo dlouhodobé.
- Podílí se na vytvoření uvědomělých pocitů a vjemů

HYPOTHALAMUS (podhrbolí) nepárový útvar

- rozhodující struktura pro řízení homeostázy vnitřního prostředí
- integruje senzorké, motorické, autonomní a endokrinní funkce a programuje celkovou odpověď
- reguluje pocit žízně, hladu, tlak krve, rozmnožování, tělesnou teplotu, endokrinní a autonomní aktivitu
- připravuje tak obranné reakce organismu, útočné reakce organismu
- řídí činnost hypofýzy (podvěsku mozkového)

Tím se propojuje činnost nervové soustavy a hormonálních funkcí organismu

Funkční dělení NS:

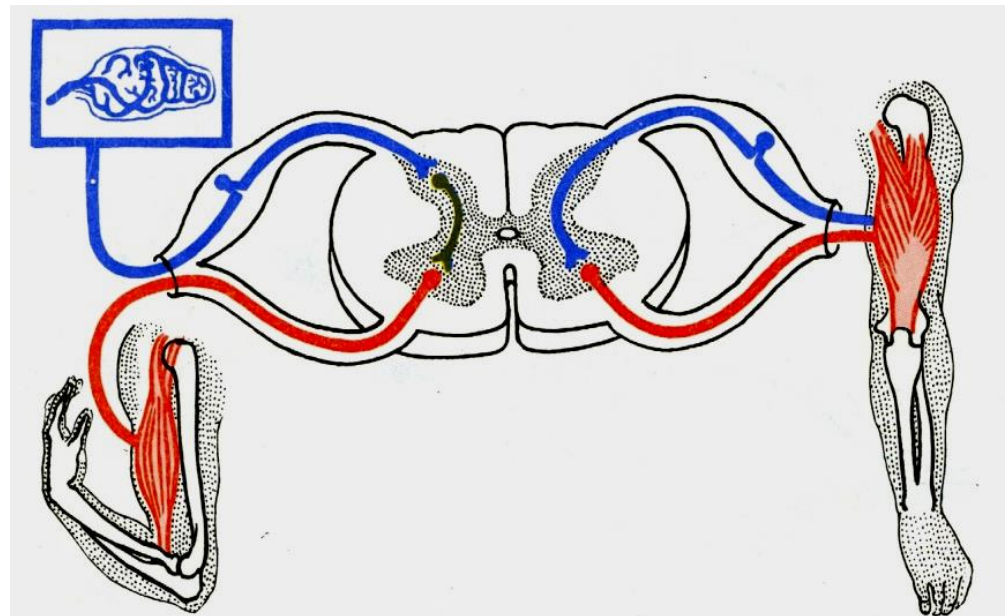
- Motorické neurony - z CNS ke svalům = odstředivé (eferentní)
- Senzorické neurony - ze smyslových buněk do CNS = dostředivé (afferentní)
- Interneurony - neurony uvnitř CNS

Reflexní oblouk (nejjednodušší nervový obvod) je složen:

- **senzorický neuron** → **motorický neuron** (dvou neuronový)

REFLEX = děj, během něhož jsou informace ze smyslového orgánu přeneseny do míchy a odtud k výkonnému orgánu (svalu)

= odpověď organismu na podráždění smyslových buněk



Dělení reflexů:

Míšní (obránné): receptor → mícha → efektor

Centrální systémy reflexů: uvnitř CNS, založené na učení, paměti, emoci umožňují:

- a) adaptivní chování (přizpůsobovací)
- b) kognitivní funkce (poznávací)
- vrozené reakce na podněty (dědičné) = **reflexy nepodmíněné** (složitě instinktivní chování)
- získané reakce na podněty (vytvořené) = **reflexy podmíněné** (vyhasínají po odstranění podnětu)

Organismus však reaguje na základě obou principů, které nelze vždy od sebe oddělit

Somatická NS:

Řídí kosterní svalstvo (příčně pruhovanou svalovou tkáň)

K provedení pohybu je potřeba:

- motivace (chci)
- představa o pohybu (co chci udělat)
- jak to nejlépe provést (v tomto okamžiku a díky mým zkušenostem)
- nepřetržitá zpětná vazba (stálé korigování průběhu pohybu s ohledem na stanovený cíl)

- **Tři úrovně řízení:**
- *Mícha* – motorické neurony v předních rozích míchy (reflexní pohyby, informace z mozku)
- *Mozkový kmen* – nejstarší část původně nadřazená míše
- *Mozková kůra* – nejvyšší řídící centrum (čelní lalok) spolupracující s mozečkem a bazálními ganglii
- **Pyramidová dráha (přímá dráha)**
- z mozkové kůry do motoneuronů míchy bez přerušení - velmi přesné, jemné pohyby vycházející ze zkušenosti
- křížení v oblasti pyramid prodloužené míchy
- **Mimopyramidová dráha (nepřímá dráha)**
- dráha tvořena větším počtem neuronů – zpoždění - neúmyslné pohyby pro udržení polohy a postoje
- součástí jsou neurony mozkového kmenu
- **Mozečkové dráhy - koordinují pohyby**
- informace z mozkové kůry
- informace ze smyslových receptorů
- informace ze svalových receptorů
- vyhodnocené informace vysílá zpětně do kůry mozkové, která upraví další pokyny pro míchu

Periferní nervový systém = nervy mozkomíšní + nervy vegetativní

1) Mozkomíšní nervy: 12 párů mozkových nervů + 31 párů míšních nervů

2) Vegetativní NS (autonomní):

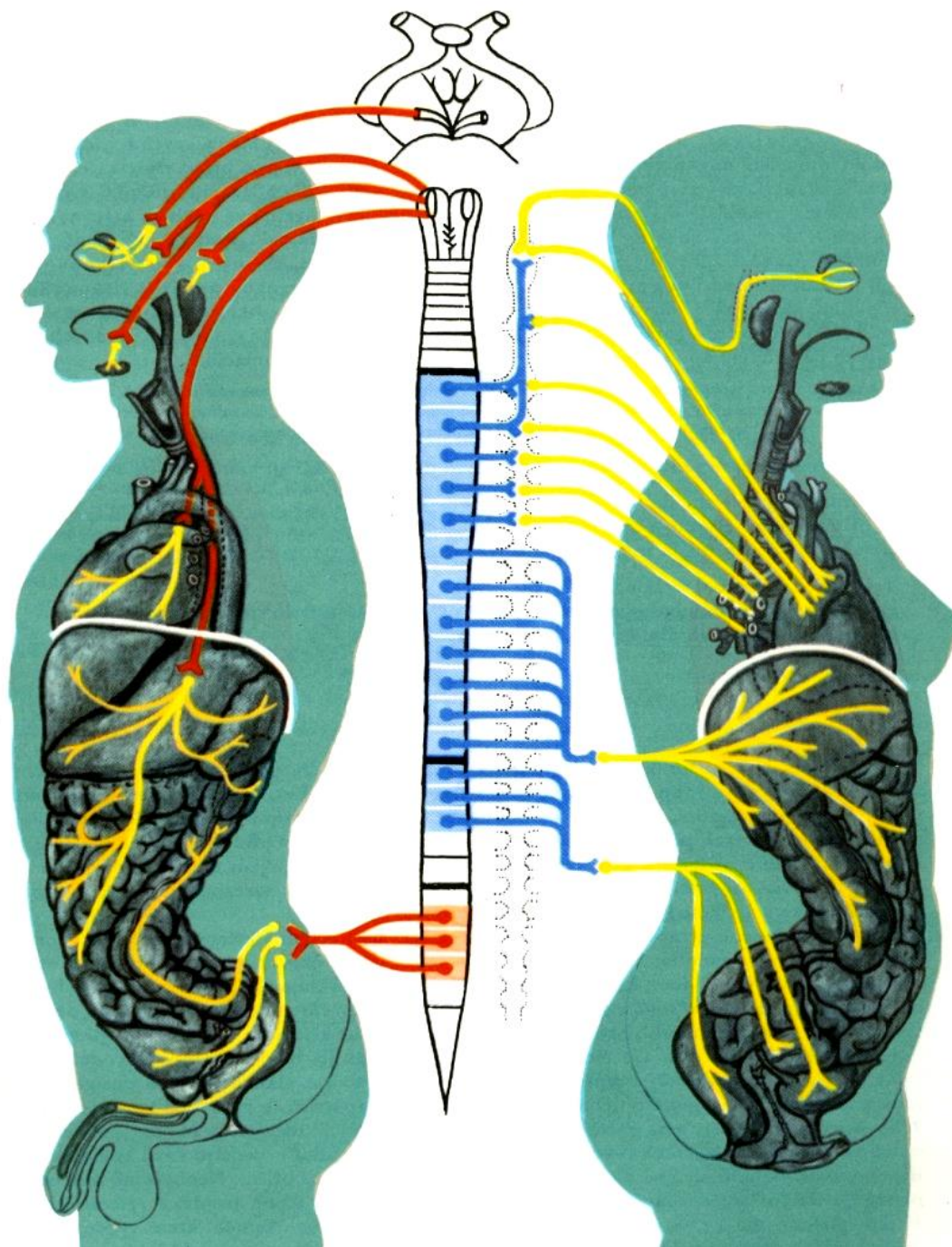
- řídí činnost vnitřních orgánů: hladkého svalstva, srdce, žláz (dřeň nadledvin)
- nezávislá na vůli člověka (jen svěrače příčně pruhovaného svalstva ovládány vůlí)
- dráhy vycházejí z mozku a míchy
- vždy tvořena dvěma neurony za sebou (synapse v periferních gangliích)

Sympatikus (mediátorem je noradrenalin)

- hrudní a bederní mícha
- ganglia podél páteře (navzájem propojena) tvoří sympatický kmen

Parasympatikus (mediátorem je acetylcholin)

- jádra v mozkovém kmenu a křížové části míchy
- ganglia v blízkosti inervovaného orgánu
- bloudivý nerv (X., nejvýznamnější)
- oba oddíly často působí protichůdně – antagonisticky na jeden a tentýž orgán
- některé orgány inervovány jen jedním z oddílů



Tři úrovně řízení vegetativní NS:

- **Mícha** – reflexní úroveň ovládání orgánů (reflexy pohlavní, vyprazdňovací)
- **Prodloužená mícha a Varolův most** (srdeční činnost, dýchací pohyby, polykání potravy, vylučování slin...) reflexní činnost regulována mozkovou kůrou
- **Hypotalamus** – komplexní reakce vnitřních orgánů prostřednictvím nervové a hormonální soustavy (hypofýza): regulace příjmu vody (osmotický tlak krve), regulace příjmu potravy (hladina glukózy)
- **Aktivace sympatiku** – příprava organismu na zátěž stresové reakce – dlouhodobě škodlivé!
- **Aktivace parasympatiku** – regenerační procesy v organismu

Vyšší nervová činnost

- **1. signální soustava** - vyšší obratlovci - signály na základě individuálních zážitků - konkrétní reality, kůra obou hemisfér, konkrétní myšlení, forma učení na počátku ontogeneze
- **2. signální soustava** - člověk - signálem jsou abstraktní symboly (slova), které tvoří nové spoje v kůře dominantní hemisféry. Vzniká abstraktní myšlení, věda, umění, mravní hodnoty